

**RESIN MOLDING DIE**

Patent Number: JP10235653

Publication date: 1998-09-08

Inventor(s): TOMIYAMA HIROSHI

Applicant(s): SONY CORP

Requested Patent: JP10235653

Application Number: JP19970043366 19970227

Priority Number(s):

IPC Classification: B29C33/38; B29C45/02; B29C45/14; B29C45/26; H01L21/56

EC Classification:

Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive resin molding die, which can be shaped in a short time working, without lowering wear resistance.

**SOLUTION:** By machining a mold, out of which a gate port 33 as a space for connecting a cavity 32 and a gate 31 is produced, with a tool steel into a predetermined shape, a gate piece 41 is produced. By executing a nitriding treatment to the gate piece 41, a hardened layer 42, the hardness of which is equal to that of cemented carbide, is produced on the surface of the gate piece 41. Finally, by assembling the gate pieces 42 in a bottom mold 52 in order to form a mold 40.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-235653

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
B 2 9 C 33/38		B 2 9 C 33/38
45/02		45/02
45/14		45/14
45/26		45/26
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56
		T
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願平9-43366

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月27日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 富山 浩

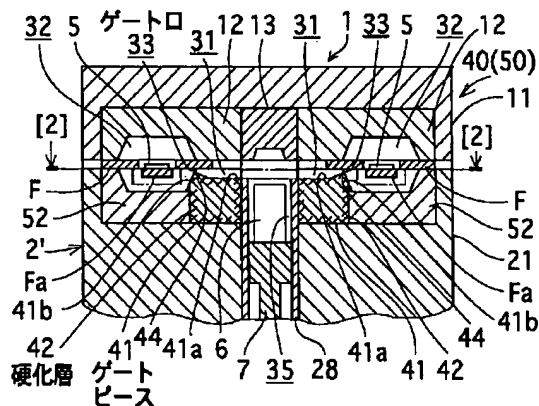
鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国分株式会社内

(54) 【発明の名称】 樹脂成形用金型

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性を低下させずに、短時間で加工成形でき、かつ安価な樹脂成形用金型を提供すること。

【解決手段】 キャビティ32とゲート31との接続空間であるゲート口33を形成する部分の金型を、工具鋼により所定の形状に加工して、ゲートピース41'とする。そして、このゲートピース41'に窒化処理を施し、超硬合金と同等な硬度の硬化層42が表面に生成されたゲートピース41を形成する。そして、これを下型52に組み込んで、金型40を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成形材料を加圧するブランジャを具備し、  
少なくとも、前記ブランジャを内設し前記成形材料を供給するポットと、  
前記成形材料が注入されて半導体素子を封止するキャビティと、  
前記ポットから前記成形材料を前記キャビティへと導くゲートとを有する樹脂成形用金型において、  
前記ゲートと前記キャビティとの接続空間を形成する部分を、所定の形状に加工した後、  
前記接続空間を形成する前記部分に窒化処理を施すことを特徴とする樹脂成形用金型。

【請求項2】 前記接続空間を形成する前記部分が、分離可能であることを特徴とする請求項1に記載の樹脂成形用金型。

【請求項3】 前記接続空間を形成する前記部分の材質が、  
工具鋼、  
ステンレス鋼、  
窒化鋼及び構造用鋼のいずれかであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の樹脂成形用金型。

【請求項4】 前記窒化処理によって生成された硬化層の深さが、表面から数十 $\mu\text{m}$ 〜数百 $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項3に記載の樹脂成形用金型。

【請求項5】 前記窒化処理が、石灰窒素(CaCN<sub>2</sub>)の熱分解反応を利用した窒化処理であることを特徴とする請求項4に記載の樹脂成形用金型。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置のパッケージを樹脂により成形する際に用いられる樹脂成形用金型に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の組立工程において、外部から保護するために、半導体素子はパッケージング(封止)される。このパッケージングの方法は種々あるが、例えばエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を可塑化させ、これを加熱した金型のキャビティに注入してパッケージを形成するトランスファモールドが、安価であるという点で多用されている。図9に、トランスファモールドに用いられる金型10の断面正面図を示す。この金型10は、上型1と下型2とに分離されている。上型1は、キャビティ32の上部を形成する上型キャビティブロック12と、カル36を形成したカルブロック13と、上型キャビティブロック12及びカルブロック13を保持するベースブロック11とから構成されている。金型10の下型2は、その部分斜視図を図8に示すが、キャビティ32の下部を形成する下型キャビティブロック22と、ブランジャ7が内設されているポット35を形成す

る筒体28を挿入しているポットブロック23と、これらを保持するホルダーベース21とから構成されている。なお、下型キャビティブロック22には、ポット35とキャビティ32とを連通するゲート31となる溝22aが形成されている。

【0003】この金型10を用いてパッケージを形成する際には、まず、図9に示すように、下型2に半導体素子5がダイパッドFaに取り付けられているリードフレームFをセットし、更に、ポット35内に例えばエポキシ樹脂などの樹脂6をセットし、上型1と下型2とを整合させる。樹脂6は、ポット35にセットされると、加熱されているポットの熱によって、すぐに流動性のあるゲル状となる。次に、ブランジャ7によってこのゲル状となった樹脂6を押圧すると、樹脂6がゲート31及びゲート31とキャビティ32との接続空間であるゲート口33を介して、キャビティ32へと注入される。そして、樹脂6を、更に一定時間、加熱、加圧することにより、樹脂6の高分子構造が変化し、再び熱を加えても溶融しないプラスチックパッケージが成形される。

【0004】図10は、ゲート口33の部分拡大断面図であるが、ゲート口33は、形成されるパッケージのばりの発生を抑制するために、小さくなっている。すなわち、ゲート口33を形成している金型10の部分は、溝22a内において突条部24となって、ゲート口33を小さくしている。しかしながら、金型10を使用していくにつれ、樹脂6がキャビティ32へと注入される際の流速などにより、突条部24の先端は徐々に削られ、図10の点線で示されるように大きく摩耗する。従って、長時間の使用により、パッケージに多量のばりが発生するなどの問題が生じる。

【0005】そこで、従来では、ゲート31とキャビティ32との接続空間であるゲート口33を形成する部分(及びゲート31を形成する部分)の金型を、図8及び図9の一点鎖線で示すように、下型キャビティブロック22と分離する(以下、ゲートベース25と示す)。そして、金型10の他の部分、すなわちゲートベース25以外の部分は、加工が容易で安価な材質、例えば合金工具鋼などで形成するが、この摩耗の激しいゲートベース25は耐摩耗性を有する超硬合金で形成していた。しかしながら、逆に、ゲートベース25を硬い超硬合金で形成したため、ゲートベース25を所定の形状に加工するための時間がかかり、高価であった。すなわち、超硬合金で形成されたゲートベース25を有する金型10は、耐摩耗性に優れて長寿命であるが、完成までの時間が非常にかかり、価格が高いという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の問題に鑑みてなされ、耐摩耗性に優れ、安価で、短い時間で製造できる樹脂成形用金型を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の課題は、成形材料（例えば、実施例の6；以下、同様）を加圧するプランジャ（7）を具備し、少なくとも、上記プランジャ（7）を内設し上記成形材料（6）を供給するポット（35）と、上記成形材料（6）が注入されて半導体素子（5）を封止するキャビティ（32）と、上記ポット（35）から成形材料（6）を上記キャビティ（32）へと導くゲート（31）とを有する樹脂成形用金型において、上記ゲート（31）と上記キャビティ（32）との接続空間（33）を形成する部分（41、51）を、所定の形状に加工した後、上記接続空間（33）を形成する上記部分（41、51）に窒化処理を施すことを特徴とする樹脂成形用金型（40、50）、によって解決される。

【0008】このような構造の金型とすることで、所定の形状に加工する際の時間を短くできるにもかかわらず、樹脂注入などによって摩耗される部分の表面は、窒化処理されているので、（窒化処理される母材の材質にもよるが）ほぼ超硬金属並みの硬さが得られ、高い耐摩耗性を有する金型にすることができる。従って、耐摩耗性を低下させることなく、加工時間を短くすることができ、その価格も安くすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】ゲートとキャビティとの接続空間を形成する金型の部分を、所定の形状に加工した後、これに窒化処理を施す。従って、樹脂注入などによって摩耗の激しいゲートとキャビティとの接続空間を形成する金型の部分は、超硬金属並みの硬さとなり、耐摩耗性がよい。また、所定の形状に加工する際には、その部分の硬さはあまり硬くないので、容易に加工が可能であり、加工時間を短くできる。従って、金型を短時間で安価に作成することができる。更に、表面を硬化させるために窒化処理を用いているので、処理後の金型の変形量が小さく、所定の形状を容易に得ることができる。

【0010】また、ゲートとキャビティとの接続空間を形成する部分の金型を、他の部分の金型（例えばキャビティの大部分を形成するキャビティブロックやポットブロックなど）から分離可能とすれば、長期の使用により、ゲートとキャビティとの接続空間を形成する部分の金型に摩耗が生じた際には、この部分の金型だけを交換すればよいので、金型全体の寿命を更に長くすることができる。

【0011】更に、ゲートとキャビティとの接続空間を形成する部分の金型を、窒化処理において耐摩耗性の向上に用いられている工具鋼、ステンレス鋼、窒化鋼及び構造用鋼のいずれかの材質で形成すれば、この金型の耐摩耗性を一層、向上させることができる。

【0012】なお、窒化処理により生成された硬化層の深さが、表面から数十 $\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ となるようにす

ば、多少摩耗したとしても、窒化処理された材質の内部材料が現れず、長寿命を保つことができる。なお、硬化層の深さ数十 $\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ を得るために、雑誌「熱処理」の35巻6号の第349頁～第353頁の「CaCN<sub>2</sub>の熱分解を利用した鋼の新しい窒化処理技術とその特徴」（藤田英人、他4名共著）に開示されているように、石灰窒素（CaCN<sub>2</sub>）の熱分解反応を利用した窒化処理を用いれば、硬化層は上記の深さを得られるだけでなく、極めて均一にむらなく生成することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の各実施例について、図面を参照して説明するが、上記従来例と同様な部分については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0014】図1は、本発明の第1実施例による金型40の正面断面図を示し、図2は、図1における[2]～[2]線方向の部分平面図である。この金型40は、樹脂6を供給するポット35を複数、備えたマルチプランジャ金型である。本実施例の金型40の下型2'は、主に下型キャビティブロック52、ポットブロック23、ゲートベース41及びこれらを保持するホルダーベース21とから構成されている。下型キャビティブロック52は、キャビティ32の下部となる空間32aを有し、ゲートベース41を内設するような形状をしている。一方、ゲートベース41は、ゲート31及びゲート31とキャビティ32との接続空間であるゲート口33を形成している部分の金型であり、キャビティ32を形成している下型キャビティブロック52から分離可能となるように、別体で形成されている。このゲートベース41は、図3に示されるように、その一部を斜めに切り取った面41bを有した円柱形状をしており、この面41bは、キャビティ32の一部を形成している。更に、ゲートベース41の中央に、ゲート31を形成する溝41aが1つ形成されている。この溝41aは、キャビティ32側が、上向きに傾斜して突条部44を形成し、上型1と組み合わせたときにゲート口33が小さな空間となるような形状をしている。

【0015】本発明のゲートベース41は、次のように形成される。窒化処理により変化する寸法を考慮した寸法で、例えばSKD61（ロックウェル硬度HRC=45～60）などの工具鋼を、図3に示すような形状のゲートベース41'を加工形成する。このとき、ゲートベース41'の硬度は、それほど高くないので、容易に加工ができる。次に、このゲートベース41'に窒化処理を施す。この窒化処理は、例えば次のようにして行う。図4に示されるように、炉体66に内設されたマッフル61内に充填した粒状の石灰窒素（主成分はCaCN<sub>2</sub>）62中に、ゲートベース41'を埋めて密閉する。そして、真空バルブ63を介して接続されている図示しない真空ポンプでマッフル61内を約20 Torr程度に減圧した後、マッフル61内に、アンモニアと、キャ

リアガスである窒素とを供給管64から導入し（そしてこれを排気管65から排気し）、例えば500℃で加熱保持する。この窒化処理によってゲートピース41'の表面に、図1の編み目のハッチングで示されている硬化層42が生成され、ゲートピース41となる。なお、この窒化処理では、窒化処理する前のゲートピース41'の形状が複雑であっても、これと密接しているCaCN<sub>2</sub>によって、安定的に、そして極めて均一に窒化が進行される。また、窒化処理により生成された硬化層42の表面からの深さは、数十μm～数百μm（窒化処理の処理時間によって変わる）となる。また、硬化層の硬さ、すなわちゲートピース41の表面の硬さは、ピッカース硬度H<sub>v</sub>=1000～1300程度と、超硬合金と同等な硬さとなる。

【0016】このように形成したゲートピース41を、下型キャビティブロック52やホルダーベース21などと組み合わせて、下型2'を構成する。

【0017】なお、この金型40を用いて、樹脂パッケージを成形する場合には、図1に示すように、まず、半導体素子5がマウントされたダイパッドFaを有するリードフレームFをキャビティ32内にセットし、更に、加熱されているポット35内に樹脂6をセットする。樹脂6はセットされると、ポット35によって例えば180℃程度に加熱され、何秒か後に熔融し、ゲル状となる。このゲル状の樹脂6を、プランジャ7によって押圧し、ゲート31及びゲート口33を介して、キャビティ32へと樹脂6を注入する。そして、一定時間、例えば上記の温度で加熱及び加圧することにより、プラスチックパッケージが成形される。

【0018】本実施例では、キャビティ32とゲート31との接続空間であるゲート口33を形成するゲートピース41を、所定の形状に加工する際には、その材質は、加工が困難ではない材質であるので、加工が安価で、短時間に行える。そして、加工した後、窒化処理して、その表面を超硬合金と同等の硬度にすることができる。従って、ゲート口33を形成する金型であるゲートピース41は、耐摩耗性に優れたものとなる。

【0019】次に、本発明の第2実施例について図5を参照して説明するが、上記実施例と同様な部分については、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0020】本実施例の金型50の正面断面図は、上記実施例の図1とはほぼ同様であるので省略する。なお、図5は、上記実施例の図2と同様な方向から見た部分正面図である。本実施例の金型50は、下型2''を構成するゲートピース51及び下型キャビティブロック52'の形状が、上記実施例と異なるものである。本実施例の下型キャビティブロック52'は、図5で示すように、キャビティ32の下部となる空間32aを複数、形成した長方形形状をしている。一方、実施例のゲートピース51は、図6で示されるように、一部を斜めに切り取った

面51bを有した長方形形状をしている。更に、このゲートピース51には、ゲート31を形成する溝51aが複数、形成されている。また、この溝51aは、上記実施例と同様に、キャビティ32側が上方に傾斜して突条部54を有し、上型1と組み合わせたときにゲート口33となる空間の大きさが小さくなるような形状をしており、図5で示すようにキャビティ32側に行くにつれて幅が狭くなっている。

【0021】このゲートピース51は、上記実施例のゲートピース41と同様な方法で形成される。例えば、SKD11（ロックウェル硬度HRC=55～60）などの工具鋼で、図6に示すような形状に（かつ窒化処理により変化する寸法分を考慮した寸法に）加工形成した後、上記実施例で述べた方法により窒化処理を行い、表面に、数十μm～数百μm程度の硬化層が生成される。SKD11を材料として用いた場合には、ピッカース硬度H<sub>v</sub>は、（窒化処理時間にもよるが）およそ900～1300程度となり、上記実施例と同様に、超硬合金と同等な硬さが得られる。そして、このゲートピース51は、上記実施例と同様に、下型2''に組み込まれる。

【0022】本発明においても、所定の形状に加工される際には、硬度はそれ程高くないので、容易に加工ができる。そして、加工された後、窒化処理によって、表面に硬化層を生成させ、高い硬度を得ているので、耐摩耗性に優れた金型とすることができる。

【0023】以上、本発明の各実施例について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0024】例えば、上記実施例では、ゲート31及びゲート31とキャビティ32との接続空間であるゲート口33とを形成する部分の金型であるゲートピース41、51を下型キャビティブロック52、52'と分離可能としたが、下型キャビティブロック52、52'と一体化して形成するようにしてもよい。また、ゲートピース41、51の形状は上記実施例に限定される必要はない。更に、上記実施例では、ポット35とプランジャ7とを複数組、有するマルチプランジャ金型であるとして説明したが、他のタイプの金型、例えばプロダクション金型に適用してもよい。なお、図7に示すようなランナー36を形成するランナブロック27を有した金型60（ここではキャビティ32を形成している下型キャビティブロックを52''で、ゲートピースを51'で示している）としてもよい。

【0025】また、上記実施例では、窒化処理を施す前の材質（母材）として工具鋼を用いたが、その他、窒化処理により硬化層に十分な硬さが得られる材質であれば、例えばステンレス鋼、窒化鋼、構造用鋼などを用いてもよい。

【0026】更に、上記実施例では、窒化処理を石灰窒化の熱分解を用いて行ったが、他の窒化処理によって、

例えばガス窒化法により表面に硬化層を生成させてもよい。この場合には、耐摩耗性を向上させるため、処理時間を長くしたり、母材となる材質に含まれる元素の量を変えたりして、硬化層の厚さが数十 $\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ 程度に生成されるようにするとよい。

【0027】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の樹脂成形用金型によれば、所定の形状に加工した後、窒化処理を施すことにより、（超硬合金並みの硬さが得られるため）耐摩耗性を低下させることなく、加工に要する時間を短くでき、かつ安価な金型に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における金型の正面断面図である。

【図2】図1における[2]－[2]線方向の部分平面図である。

【図3】本発明の第1実施例におけるゲートピースの斜視図である。

【図4】本発明の第1実施例における金型のうち、ゲートピースの表面を窒化処理したときに用いた装置の正面断面図である。

\*【図5】本発明の第2実施例における金型の部分平面図である。

【図6】本発明の第2実施例におけるゲートピースの斜視図である。

【図7】本発明の変形例における金型の要部の部分斜視図である。

【図8】従来例における金型の下型の斜視図である。

【図9】従来例における金型の正面断面図である。

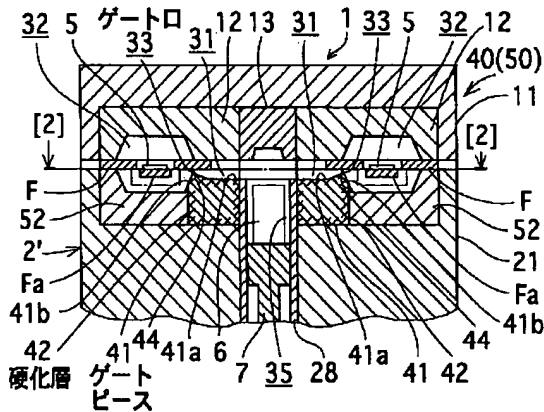
【図10】図9における主要部の部分拡大図である。

【符号の説明】

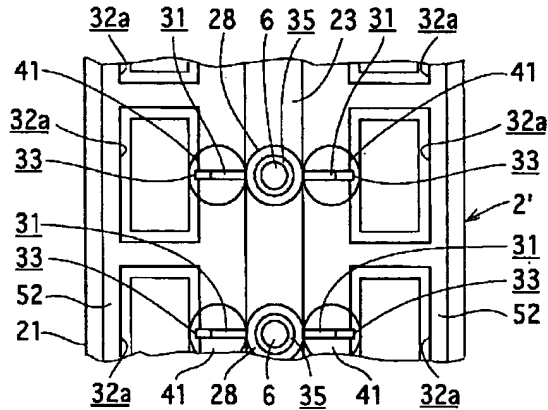
1……上型、2、2'、2''……下型、5……樹脂、7……ブランジャ、11……ベースブロック、12……上型キャビティブロック、13……カルブロック、21……ホルダーベース、23……ポットブロック、31……ゲート、32……キャビティ、32a……空間、33……ゲート口、35……ポット、40……金型、41、……ゲートピース、41a……溝、42……硬化層、44……突条部、50……金型、51……ゲートピース、51a……溝、52、52'、52''……下型キャビティブロック、54……突条部、60……金型。

\*

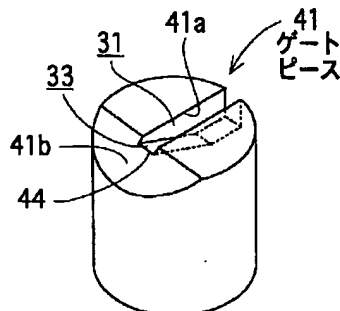
【図1】



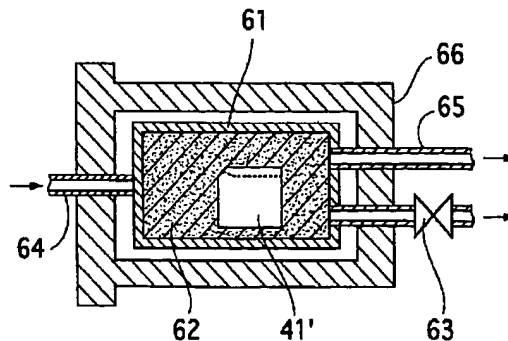
【図2】



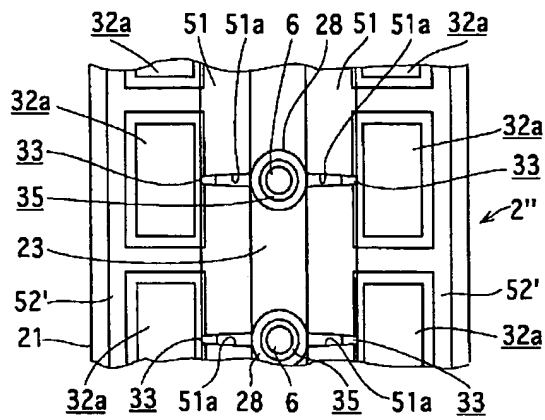
【図3】



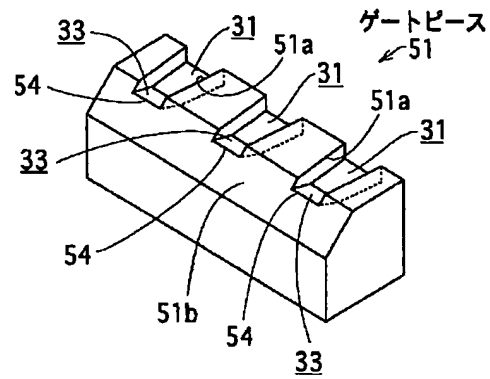
【図4】



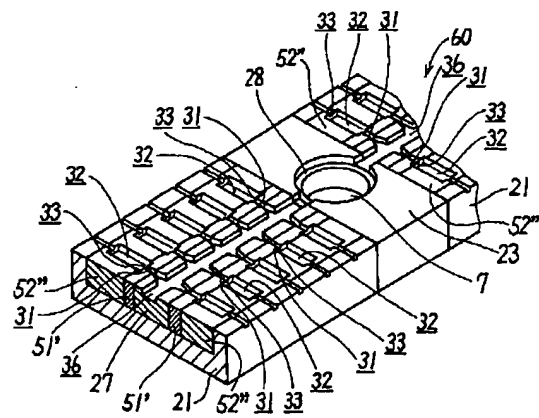
【図5】



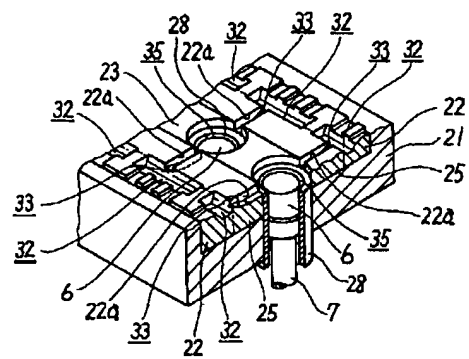
【図6】



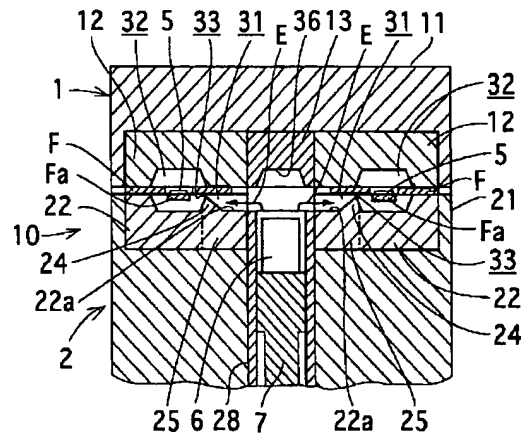
【圖 7】



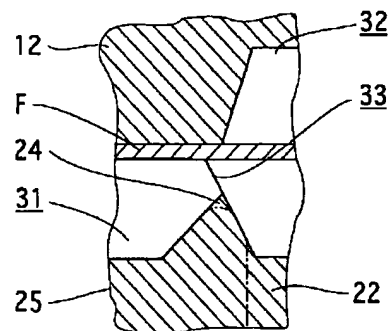
【圖 8】



【図9】



【圖 10】



(7)

特開平10-235653

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

// B 2 9 L 31:34